امتحان بجروت كيمياء الخارجي 55%

نموذج 037381 - موعد 2017

الفصل الأوّل

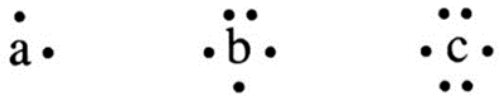
أجب عن السؤالين 1 وَ 2. (لكلّ سؤال 20 درجة.)

لكلّ بند א-ח مقترَحة أربع إجابات. اختاروا الإجابة الصحيحة.

سؤال 1א

الأحرف a ، b ، c هي رموز اعتباطيّة تمثّل ثلاثة عناصر في الترتيب الدوريّ.

أمامك صِيَغ تمثيل إلكترونيّة لذرّات العناصر a ، b ، c .



يمكن أن يحدث بين اثنين من هذه العناصر تفاعل يَنتُج مركَّب أيونيّ.

ما هي الصيغة الأمبيريّة الصحيحة لهذا المركَّب؟

1. a_5b_2
2. a_2b_3
3. ac
4. ac_3

VEB SCHOOL

سؤال ١د

نجح العلماء مؤخّرًا في أن يُنتِجوا بشكل اصطناعيّ أربعة عناصر جديدة أعدادها الذرّيّة:
113 وَ 115 وَ 117 وَ 118 .

العنصر الذي عدده الذرّيّ 118 موجود في الترتيب الدوريّ تحت عنصر الرادون، $_{86}Rn$.

أمامك أربعة أقوال 1-4 ما هو القول <u>غير الصحيح</u>؟

1. أربعة العناصر الجديدة موجودة في نفس المجموعة في الترتيب الدوريّ .
2. لذرّات أربعة العناصر الجديدة عدد متساوٍ من مستويات الطاقة المملوءة.
3. لذرّة العنصر الذي عدده الذرّيّ 118 توجد 8 إلكترونات في مستوى الطاقة الأعلى.
4. أربعة العناصر الجديدة موجودة في نفس الدورة في الترتيب الدوريّ .

سؤال ١ه

في الجدول الذي أمامك معلومات عن التوصيل الكهربائيّ لأربع موادّ صلبة.
فقط جزء من المعلومات صحيح.

المادّة	التوصيل الكهربائيّ في الحالة الصلبة	التوصيل الكهربائيّ في الحالة السائلة
روبيديوم، $Rb_{(s)}$	+	+
بروميد الروبيديوم، $RbBr_{(s)}$	+	-
جرافيت، $C_{\text{جرافيت}(s)}$	-	+
ثاني أكسيد السيليكون، $SiO_{2(s)}$	-	-

ما هما الموادّتان اللتان المعلومات التي في الجدول <u>صحيحة</u> بالنسبة لهما؟

1. $Rb_{(s)}$ وَ $RbBr_{(s)}$
2. $RbBr_{(s)}$ وَ $C_{\text{جرافيت}(s)}$
3. $Rb_{(s)}$ وَ $C_{\text{جرافيت}(s)}$
4. $Rb_{(s)}$ وَ $SiO_{2(s)}$

سؤال ١٤

المادّة الصلبة كربونات الأمونيوم، $(NH_4)_2CO_{3(s)}$ ، تتحلّل في التسخين حسب التفاعل:

$$(NH_4)_2CO_{3(s)} \rightarrow 2NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

سخّنوا عيّنة من $(NH_4)_2CO_{3(s)}$.

قيست أحجام الغازات التي نتجت في شروط متساوية لدرجة الحرارة والضغط.

ما هو التحديد الصحيح بالنسبة لنواتج هذا التفاعل؟

1. عدد جزيئات $NH_{3(g)}$ يساوي عدد جزيئات $H_2O_{(g)}$.
2. حجم $NH_{3(g)}$ هو ضعف حجم $CO_{2(g)}$.
3. حجم $H_2O_{(g)}$ يساوي حجم $(NH_4)_2CO_{3(s)}$.
4. كتلة $H_2O_{(g)}$ تساوي كتلة $CO_{2(g)}$.

سؤال ١٥

خلطوا 400 ملل من محلول $0.4M\ KCl_{(aq)}$ مع 400 ملل من محلول $0.8M\ MgCl_{2(aq)}$.

ما هو التحديد الصحيح بالنسبة لتركيز أيونات $Cl^-_{(aq)}$ في المحلول الناتج؟

1. 0.6M، لأنّ حجم المحلول هو الضعف، ولذلك تركيز أيونات $Cl^-_{(aq)}$ هو نصف.
2. 0.8M، لأنّ في المحلول الناتج يوجد 0.8 مول من أيونات $Cl^-_{(aq)}$.
3. 1.0M، لأنّ في المحلول الناتج يوجد 0.8 مول من أيونات $Cl^-_{(aq)}$.
4. 1.0M، لأنّ حجم المحلول هو الضعف وعدد المولات الكلّيّ لأيونات $Cl^-_{(aq)}$ هو 2 مول.

VEB SCHOOL

سؤال ١١

داخل وعاء مصنوع من معدن الفضّة، $Ag_{(s)}$ ، خلطوا محلولين:

محلول نترات الفضّة، $AgNO_{3(aq)}$ ، ومحلول نترات المغنيسيوم، $Mg(NO_3)_{2(aq)}$.

معطى أنّ: أيونات $Ag^{+}_{(aq)}$ هي مؤكسِد أقوى من أيونات $Mg^{2+}_{(aq)}$.

ما هو التحديد <u>الصحيح</u>؟

1. أيونات $Ag^{+}_{(aq)}$ تؤكسِد أيونات $Mg^{2+}_{(aq)}$.
2. أيونات $Mg^{2+}_{(aq)}$ تؤكسِد أيونات $Ag^{+}_{(aq)}$.
3. أيونات $Mg^{2+}_{(aq)}$ تؤكسِد المعدن $Ag_{(s)}$.
4. يمكن خزن المحلولين في وعاء مصنوع من معدن الفضّة، $Ag_{(s)}$.

سؤال ١٢

حضّروا 50 ملل من كلّ واحد من المحاليل: $Ca(OH)_{2(aq)}$ ، $HNO_{3(aq)}$ ، $Ca(NO_3)_{2(aq)}$ ،

وقاسوا الـ pH الخاصّ بها.

أضافوا إلى كلّ واحد من المحاليل 50 ملل ماء.

أيّ سطر 1-4 التي في الجدول الذي أمامك يعرض <u>صحيحًا</u> التغيّر الذي طرأ على pH كلّ واحد من المحاليل؟

	$Ca(OH)_{2(aq)}$	$HNO_{3(aq)}$	$Ca(NO_3)_{2(aq)}$
1	ارتفع	انخفض	لم يتغيّر
2	انخفض	ارتفع	لم يتغيّر
3	ارتفع	انخفض	انخفض
4	انخفض	ارتفع	ارتفع

VEB SCHOOL

سؤال n1

معدن الخارصين، $Zn_{(s)}$ ، يتفاعل مع محلول حامضيّ حسب التفاعل:

$$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

إلى وعاء زجاجيّ يحوي 50 ملل من محلول لحامض كلوريد الهيدروجين، $HCl_{(aq)}$ ، بتركيز 1.0M ، أدخلوا شريط خارصين كتلته 3 غرام. على أثر ذلك حدث تفاعل انطلق غاز خلاله، وكتلة شريط الخارصين انخفضت.

ما هي الطريقة الأكثر ملاءمة لزيادة وتيرة التفاعل؟

1. إجراء التفاعل في وعاء حجمه أكبر.
2. إجراء التفاعل في وعاء مغلق مربوط بمحقنة.
3. زيادة حجم محلول $HCl_{(aq)}$ إلى 100 ملل.
4. إدخال 3 غرام من مسحوق الخارصين بدلاً من شريط الخارصين إلى الوعاء.

VEB SCHOOL

سؤال 2 - تحليل قطعة من مقال علميّ - إلزامي

اقرأ القطعة التي أمامك، وأجب عن جميع البنود "أ - هـ" التي تليها (سؤال إلزاميّ - 20 درجة).

اكتشاف الغاز الطبيعيّ - فرصة تاريخيّة

اكتُشف في مطلع القرن الحادي والعشرين مجمّع كبير للغاز الطبيعيّ في المياه الاقتصاديّة لإسرائيل.

الغاز الطبيعيّ الذي اكتُشف يحوي 99% ميثان، $CH_{4(g)}$.

في الوقت الحاضر، يُستعمَل الغاز الطبيعيّ في الأساس مادّة وقوديّة لتوليد الكهرباء في محطّات توليد الكهرباء، بدلًا من الفحم، $C_{(s)}$ ، ومن موادّ وقوديّة مصدرها من النفط. النفط هو خليط هيدروكربونات (مركّبات من الكربون والهيدروجين). في تفاعل الحرق، تتفاعل الهيدروكربونات مع الأوكسجين، $O_{2(g)}$. ينتج ثاني أكسيد الكربون، $CO_{2(g)}$ وماء، $H_2O_{(l)}$ ، وتنطلق طاقة تُستغَلّ لتوليد الكهرباء. التفاعل (1) هو تفاعل حرق الميثان.

(1) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H^o = -890\ kJ$

عندما تنطلق نفس كمّيّة الطاقة في حرق هيدروكربونات مختلفة، هناك أفضليّة للميثان، لأنّ حجم $CO_{2(g)}$ الذي ينتج في حرقه هو الأصغر. $CO_{2(g)}$ هو غاز يساهم في تفاقم أثر الاحتباس الحراريّ، ولذلك الانتقال إلى استعمال الغاز الطبيعيّ كمادّة وقوديّة يقلّص انطلاق $CO_{2(g)}$ إلى الغلاف الجوّيّ.

الميثان، الذي مصدره من الغاز الطبيعيّ، يمكنه أن يُستعمَل ليس فقط مادّة وقوديّة، وإنّما أيضًا مادّة متفاعِلة أوّليّة في الصناعة الكيميائيّة لإنتاج الهيدروجين، $H_{2(g)}$ ، والميثانول، $CH_3OH_{(l)}$.

يتفاعل الميثان مع بخار الماء الساخن، $H_2O_{(g)}$ ، حسب التفاعل (2):

(2) $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$

خليط الغازَيْن $CO_{(g)}$ وَ $H_{2(g)}$ الذي ينتج في التفاعل (2) يُسمّى سينغاز (syngas)، وهو مصدر للهيدروجين في الصناعة الكيميائيّة.

يُستغَلّ الهيدروجين، من ضمن استغلالات أخرى، لإنتاج الأمونيا، $NH_{3(g)}$ ، التي هي عبارة عن مادّة متفاعِلة أوّليّة في صناعة الأسمدة.

يمكن من السينغاز أيضًا إنتاج ميثانول، $CH_3OH_{(l)}$ ، حسب التفاعل (3) :

(3) $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$

يمكن من الميثانول إنتاج موادّ تُستعمَل موادّ خامة في صناعة البلاستيك والنسيج والألوان والأدوية.

يمكن من الميثانول أيضًا إنتاج ثنائيّ مثيل الأثير، $CH_3OCH_{3(g)}$ ، حسب التفاعل (4) :

(4) $2CH_3OH_{(l)} \rightarrow CH_3OCH_{3(g)} + H_2O_{(l)}$

VEB SCHOOL

سيُستعمَل ثنائيّ مثيل الأثير في المستقبل وقودًا بديلًا في محرِّكات الديزل في وسائل المواصلات الثقيلة وفي الصناعة.

اكتشاف الغاز الطبيعيّ يُمكِّن تقليص تعلُّق دولة إسرائيل باستيراد الفحم والنفط الخام من الدول الأخرى ويُتيح الفرصة لتنمية مجتمع علميّ - تكنولوجيّ متقدّم.

المصادر: http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4386628,00.html

טישלר, א., הרט, ד. (2012) הקמת מפעל לייצור מתאנול מגז טבעי ברמת חובב, תקציר מנהלים.

أ. حسب القطعة، اذكر <u>ثلاث</u> أفضليّات لاستعمال الغاز الطبيعيّ الذي اكتُشف في المياه الاقتصاديّة لإسرائيل.

ب. أثناء الاستهلاك الأقصى للكهرباء، يحرقون في محطّات توليد الكهرباء أيضًا موادّ وقوديّة مصدرها من النفط، كالسولار والمازوط. أحد مركّبات السولار هو هيدروكربون صيغته $C_{13}H_{28}$.

أمامك معادلة تفاعل حرق $C_{13}H_{28(l)}$:

$$C_{13}H_{28(l)} + 20\,O_{2(g)} \rightarrow 13CO_{2(g)} + 14H_2O_{(l)} \quad \Delta H^0 = -8740\ kJ$$

i. احسب عدد مولات $CO_{2(g)}$ التي تنتج في تفاعل حرق $C_{13}H_{28(l)}$ الذي تنطلق فيه $890\ kJ$.
<u>فصّل حساباتك</u>.

ii. ما هو عدد مولات $CO_{2(g)}$ التي تنتج في تفاعل حرق $CH_{4(g)}$ الذي تنطلق فيه $890\ kJ$ ؟

iii. حدِّد إذا كانت إجابتاك عن البندين الفرعيّين i وَ ii تلائمان المعلومات الواردة في القطعة بالنسبة لحجم $CO_{2(g)}$ الذي ينتج في تفاعل حرق $CH_{4(g)}$ بالمقارنة مع حرق هيدروكربونات أخرى. <u>علّل</u>.

جـ. خليط من 15% ميثانول وَ 85% بنزين يُستعمَل وقودًا نوعيًّا للسيّارات، ويُسمّى M15 .

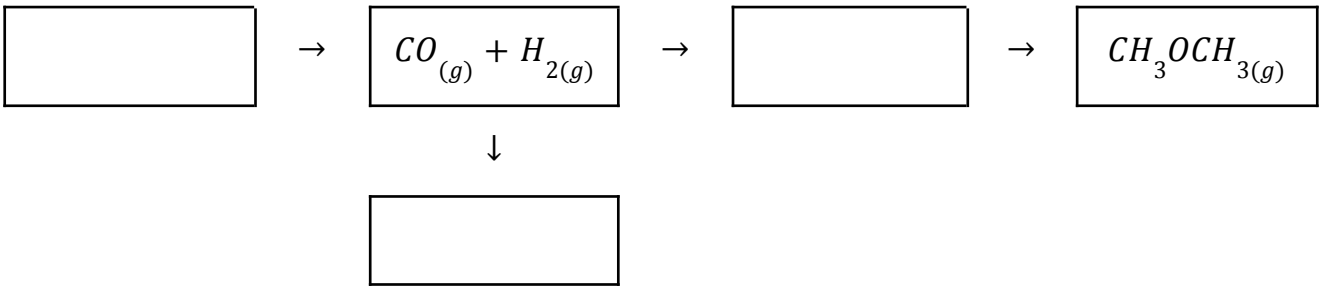
البنزين هو خليط هيدروكربونات.

فسّر لماذا يذوب الميثانول في البنزين.

VEB SCHOOL

د. التخطيط الذي أمامك يعرض بصورة تخطيطيّة جزءًا من العمليّات المذكورة في القطعة.

انسخ التخطيط إلى دفترك، واكتب صيغة المادّة الملائمة في كلّ واحد من المستطيلات.



هـ. هناك مَن يرى أنّ الغاز الطبيعيّ الذي اكتُشف في إسرائيل يجب أن يُستعمَل فقط مادّة وقوديّة في محطّات توليد الكهرباء وفي الصناعة.

اكتب حجاجًا واحدًا يؤيّد هذا الرأي أو حجاجًا واحدًا يعارضه. علّل.

VEB SCHOOL

الفصل الثاني

أجيبوا عن ثلاثة من الأسئلة 3-7 . (لكلّ سؤال - 20 درجة.)

سؤال 3 - مبنى الذرّة وصفات المواد

يتناول السؤال عنصر الهيدروجين وبعضًا من استعمالاته.

أ. لعنصر الهيدروجين ثلاثة نظائر طبيعيّة ولها أسماء مختلفة: هيدروجين H ، وديوتريوم D ، وتريتيوم T .

رمز ذرّة الهيدروجين هو ${}_{1}^{1}H$.

ذرّة D أثقل بمرّتين من ذرّة H ، بينما ذرّة T أثقل بِـ 3 مرّات من ذرّة H .

i. اكتب رمز ذرّة D وذرّة T .

ii. أحد النظائر الثلاثة H وَ D وَ T فقط، يُطلِق أشعّة ذات نشاط إشعاعيّ.

نشير إلى هذا النظير بالحرف X .

أمامك معادلة العمليّة التي يُطلِق فيها النظير X أشعّة ذات نشاط إشعاعيّ.

$$X \longrightarrow {}_{2}^{3}He + \beta$$

حدّد ما هو نظير عنصر الهيدروجين المشار إليه بالحرف X . علّل.

ب. درجة حرارة غليان، T_b ، للهيدروجين السائليّ، $H_{2(l)}$ ، هي منخفضة جدًّا، $T_b = 20K$. فسّر لماذا.

جـ. يستعملون غاز الهيدروجين، $H_{2(g)}$ ، من أجل منع انطلاق مركّبات كبريت سامّة إلى الهواء أثناء حرق الموادّ الوقوديّة التي تُستخرَج من النفط الخام.

توجد في هذه الموادّ الوقوديّة مركّبات كبريت، مثل بنتان-ثيول، $CH_3(CH_2)_3CH_2SH_{(l)}$.

في شروط ملائمة، يتفاعل الهيدروجين مع بنتان-ثيول.

ناتِجا التفاعل هي كبريتيد الهيدروجين، $H_2S_{(g)}$ ، وبنتان، $CH_3(CH_2)_3CH_{3(l)}$.

i. اكتب معادلة موازَنة للتفاعل بين $H_{2(g)}$ وَ $CH_3(CH_2)_3CH_2SH_{(l)}$.

ii. حدِّد إذا كان $H_{2(g)}$ في هذا التفاعل يتفاعل كمؤكسِد أم كمختزِل. علّل.

VEB SCHOOL

د. يمكن أن يُستعمَل غاز الهيدروجين، $H_{2(g)}$ ، أيضًا كمادّة وقوديّة للسيّارات.

يمكن إنتاج $H_{2(g)}$ في تفاعل بين هيدريد المغنيسيوم، $MgH_{2(s)}$ ، والماء، $H_2O_{(l)}$ ، حسب التفاعل (1).

(1) $MgH_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Mg(OH)_{2(s)} + 2H_{2(g)}$

i. حدِّد إذا حدث انتقال إلكترونات في التفاعل (1). علّل.

ii. يقترح العلماء استعمال $MgH_{2(s)}$ "مادّة خزن" يُنتَج منها الهيدروجين.

احسب كتلة $MgH_{2(s)}$ اللازمة لإنتاج 10,000 لتر $H_{2(g)}$. فصّل حساباتك.

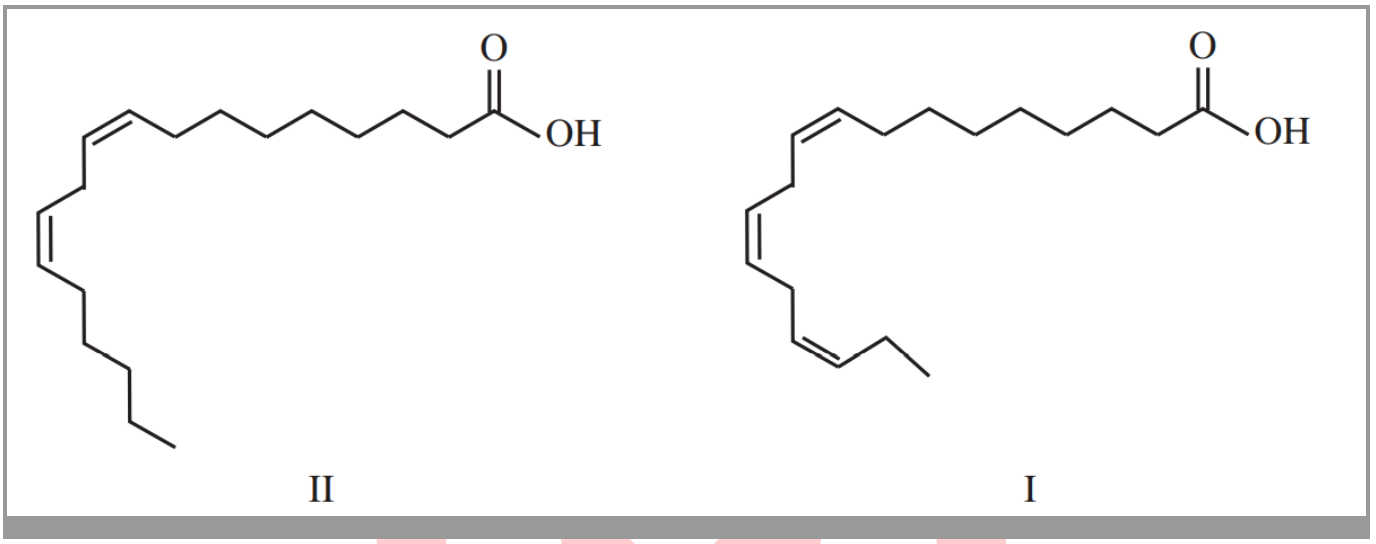
معطى أنّه: في شروط التفاعل حجم 1 مول غاز هو 25 لترًا.

VEB SCHOOL

سؤال 4 - كيمياء الغذاء

يوصي خبراء التغذية بتناول الجوز كلّ يوم، لأنّه غنيّ، من ضمن موادّ أخرى، بالأحماض الدهنيّة المتعدّدة غير المشبعة التي تساعد على منع الأمراض.

أ. أمامك تمثيل مختصر للصيغتين البنائيّتين لحامضين دهنيّين، I وَ II .



i. اكتب كتابة مختصرة لكلّ واحد من الحامضين الدهنيّين I وَ II .

ii. الصيغتان I وَ II هما تمثيل مختصر لصيغتين البنائيّتين لحامضين دهنيّين موجودَيْن في الجوز: حامض لينولييك وحامض ألفا-لينولينيك.

درجة حرارة حامض ألفا-لينولينيك هي أقّل من درجة حرارة حامض لينولييك.

حدِّد أيّة صيغة من الصيغتين، I أم II ، هي تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لحامض ألفا-لينولينيك. علّل تحديدك.

ب. حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من القولين i وَ ii اللذين أمامك إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.

علّل كل تحديد.

i. حامض ألفا-لينولينيك هو إيزومير لحامض لينولييك.

ii. يمكن الحصول على حامض لينولييك من حامض ألفا-لينولينيك في عمليّة هدرجة مراقَبة (ضمّ/إضافة هيدروجين).

جـ. الجدول الذي أمامك يعرض معلومات عن كتلة الأحماض الدهنيّة الأساسيّة في 100 غرام جوز ممن ثلاثة أنواع: الجوز البرازيليّ والجوز الشائع والفستق.

نوع الجوز	كتلة الأحماض الدهنيّة (غرام)		
	حامض ألفا-لينولينيك	حامض لينوليك	حامض الأوليك
الجوز البرازيليّ	0.04	20.5	24.2
الجوز الشائع	9.1	38.1	8.8
الفستق	0.003	15.7	24.0

الكتابة المختصرة لحامض الأوليك هي: C18:1ω9cis .

أي نوع من أنواع الجوز هو الأغنى بأحماض دهنيّة متعدّدة غير مشبعة؟

فصّل حساباتك وعلّل.

د. الجوز غنيّ أيضًا بمضادّات أكسدة (أنتي أكسيدينتات) مثل ڤيتامين E .

من بين الأقوال (1)-(4) التي أمامك، اذكر ما هي الأقوال الملائمة لوصف نشاط ڤيتامين E كمضادّ أكسدة.

ڤيتامين E :

(1) يتفاعل كمؤكسِد في عمليّات الأكسدة-الاختزال.

(2) يُبطِل النشاط الضارّ للراديكالات الحرّة.

(3) يمرّ بأكسدة خلال نشاطه.

(4) يمنع عمليّات أكسدة غير مرغوب فيها في الجسم.

VEB School

سؤال 5 - المبنى والترابط وحالة الغاز

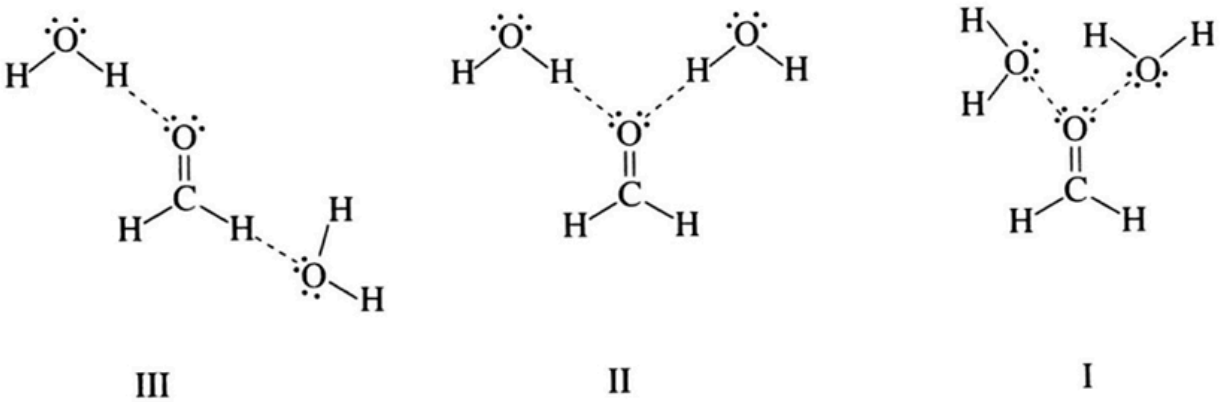
الغازان إيثان، $C_2H_{6(g)}$ ، والميثانال، $H_2CO_{(g)}$ ، يُستعمَلان مادّتين متفاعِلتين أوّليّتين في صناعة الموادّ البلاستيكيّة.

أ. اذكر مميّزين في المستوى الميكروسكوبيّ للغاز الموجود في وعاء مغلق.

ب. الميثانال، $H_2CO_{(g)}$ ، يذوب في الماء، $H_2O_{(l)}$ ، وفي البنزين أيضًا، $C_6H_{6(l)}$.

i. حدِّد أيّ رسم توضيحيّ من الرسوم التوضيحيّة I-III التي أمامك هو وصف تخطيطيّ صحيح للأربطة الهيدروجينيّة التي يمكن أن تتكوّن بين جزيء الميثانال وجزيئات الماء.

فسّر لماذا دحضتَ الرسمين التوضيحيّين الآخرين.



I II III

ii. اكتب معادلة عمليّة إذابة الميثانال في البنزين.

جـ. يُبرِّدون تدريجيًّا الغازَيْن $C_2H_{6(g)}$ وَ $H_2CO_{(g)}$ ، كلّ غاز في وعاء آخر.

الغاز الأوّل الذي يتكاثف (يتحوّلاً إلى سائل) هو الميثانال، $H_2CO_{(g)}$.

فسّر لماذا يتكاثف الغاز $H_2CO_{(g)}$ أوّلًا.

VEB SCHOOL

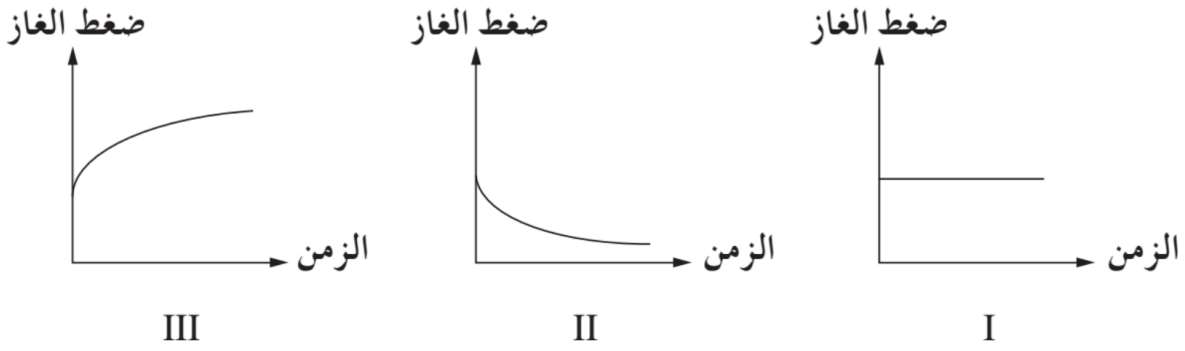
الإيثان، $C_2H_{6(g)}$ ، يتفاعل مع الأوكسجين، $O_{2(g)}$ ، حسب التفاعل:

$$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

أجروا تجربتين. في كلّ واحدة من التجربتين أدخلوا إلى وعاء عيّنة من $C_2H_{6(g)}$ وكمّيّة ملائمة من $O_{2(g)}$ وأشعلوا خليط الغازَيْن.

د. في التجربة الأولى أجروا التفاعل في وعاء مغلق حجمه ثابت. خلال التجربة حافظوا على درجة حرارة ثابتة وقاسوا ضغط الغاز داخل الوعاء.

حدِّد أيّ رسم بيانيّ من الرسوم البيانيّة I-III التي أمامك يصف صحيحًا تغيُّر ضغط الغاز داخل الوعاء. علّل.



هـ. في التجربة الثانية أجروا التفاعل في وعاء مغلق شكله محقنة.

أدخلوا إلى وعاء 0.02 مول $C_2H_{6(g)}$ وكمّيّة ملائمة من $O_{2(g)}$ ، وأشعلوا خليط الغازَيْن.

تفاعل الغازان بالكامل.

خلال التجربة حافظوا على ضغط ثابت وعلى درجة حرارة ثابتة.

في نهاية التفاعل قاسوا حجم الوعاء.

في شروط التجربة، حجم 1 مول غاز هو 30 لترًا.

i. احسب حجم الأوكسجين الذي تفاعل. فصّل حساباتك.

ii. ما هو حجم الوعاء الذي قيس في نهاية التجربة؟ فصّل حساباتك وفسّر.

VEB SCHOOL

سؤال 6- الأكسدة - الاختزال والأحماض والقواعد والحسابات الكيميائيّة

يتناول السؤال تفاعلات لمادّتين: أمونيا $NH_{3(g)}$ ، وحامض النيتريك، HNO_3 .

تُستعمل هاتان المادّتان في الصناعة الكيميائيّة، وبضمن ذلك لإنتاج الأسمدة.

أ. في شروط معيّنة، تتفاعل الأمونيا، $NH_{3(g)}$ ، مع محلول يحوي أيونات بيكربونات، $HCO^-_{3(aq)}$ ، حسب التفاعل (1):

$$(1)\quad NH_{3(g)} + HCO^-_{3(aq)} \rightarrow NH^+_{4(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)}$$

i. التفاعل (1) هو تفاعل حامض-قاعدة. فسّر لماذا.

ii. تفاعلات 750 ملل من $NH_{3(g)}$ مع 150 ملل من محلول بيكربونات الصوديوم، $NaHCO_{3(aq)}$.

تفاعلت الموادّ المتفاعِلة بالكامل.

في شروط التفاعل، حجم 1 مول من الغاز هو 25 لتر.

احسب التركيز المولاريّ لأيونات $HCO^-_{3(aq)}$ في المحلول. فصّل حساباتك.

ب. المادّتان، $NH_{3(g)}$ وَ $HNO_{3(l)}$ ، تتفاعلان بتفاعلات أكسدة-اختزال.

i. تطرّق إلى ذرات الـ N، وحدِّد أيّة مادّة من المادّتين يمكنها أن تتفاعل كمختزِل فقط. علّل.

ii. تتفاعل الأمونيا، $NH_{3(g)}$ ، مع محلول فوق أكسيد الهيدروجين، $H_2O_{2(aq)}$.

حدِّد أيّة مادّة يمكنها أن تكون أحد نواتج التفاعل: $O_{2(g)}$ أم $H_2O_{(l)}$. علّل.

iii. يتفاعل محلول $HNO_{3(aq)}$ مع الكربون، $C_{(s)}$ ، حسب التفاعل (2):

$$(2)\quad 4H_3O^+_{(aq)} + 4NO^-_{3(aq)} + 3C_{(s)} \rightarrow 4NO_{(g)} + 3CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

حدِّد كم مول إلكترونات تمرّ في التفاعل الذي يتفاعل فيه 0.15 مول $C_{(s)}$. فصّل حساباتك.

VEB SCHOOL

جـ. يتفاعل محلول $HNO_{3(aq)}$ مع أكسيد المغنيسيوم، $MgO_{(s)}$ ، حسب التفاعل (3) .

(3) $MgO_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

في كلّ واحد من الوعاءين A وَ B يوجد 200 ملل من محلول $HNO_{3(aq)}$ بتركيز 0.5M .

إلى الوعاء A أدخلوا 1.0 غرام $MgO_{(s)}$.

إلى الوعاء B أدخلوا 1.5 غرام $MgO_{(s)}$.

في نهاية التفاعل، pH المحلول في كلّ واحد من الوعاءين A وَ B ما زال حامضيًّا.

حدِّد في أيّ وعاء من الوعاءين - A أم B - الـ pH في نهاية التفاعل كان أقلّ.

<u>علّل تحديدك</u>.

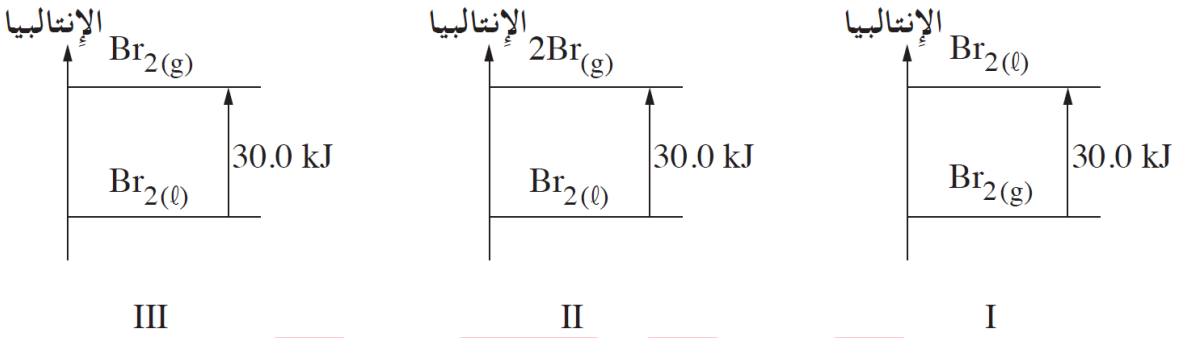
VEB SCHOOL

سؤال 7 - المبنى والترابط والطاقة

يتناول السؤال جوانب طاقويّة تتعلّق بعناصر من عائلة الهالوجينات.

أ. قيمة إنتالبيا التبخير، ΔH_v^0 ، للبروم، $Br_{2(l)}$ ، في درجة حرارة الغليان هي: $\Delta H_v^0 = 30 \frac{kJ}{mol}$.

حدِّد أيّ وصف بيانيّ من الأوصاف البيانيّة الثلاثة I-III التي أمامك يمثّل صحيحًا تغيُّر الإنتالبيا في عمليّة تبخير $Br_{2(l)}$. علّل تحديدك.



III II I

ب. الجدول الذي أمامك يعرض قيَم ΔH_v^0 لثلاثة عناصر من عائلة الهالوجينات.

العنصر	إنتالبيا التبخير، ΔH_v^0 $\left(\frac{kJ}{mol}\right)$
$Cl_{2(l)}$	20.4
$Br_{2(l)}$	30.0
$I_{2(l)}$	41.8

أمامك قيمتان لإنتالبيا تبخير، ΔH_v^0 : $6.6 \frac{kJ}{mol}$ وَ $26.4 \frac{kJ}{mol}$.

حدِّد أيّة قيمة من هاتين القيمتين هي القيمة التي تلائم ΔH_v^0 الفلور، $F_{2(l)}$. علّل تحديدك.

VEB SCHOOL

الجدول الذي أمامك يعرض قيَمًا لإنتالبيا الرباط.

الرباط	$H - Cl$	$Br - Br$	$H - Br$	$Cl - Cl$
إنتالبيا الرباط $\left(\frac{kJ}{mol}\right)$	431	193	366	242

جـ. i. فسّر لماذا قيمة إنتالبيا الرباط $Br - Br$ هي أكبر من قيمة إنتالبيا التبخير، ΔH_v^0 ، للبروم، $Br_{2(l)}$.

ii. اذكر ما هو العامل لكون قيمة إنتالبيا الرباط $Cl - Cl$ أكبر من قيمة إنتالبيا الرباط $Br - Br$.

د. i. الكلور، $Cl_{2(g)}$ ، يتفاعل مع بروميد الهيدروجين، $HBr_{(g)}$ ، حسب التفاعل (1) :

(1) $Cl_{2(g)} + 2HBr_{(g)} \rightarrow Br_{2(g)} + 2HCl_{(g)}$

استعن بالمعطيات التي في الجدول، واحسب قيمة ΔH^o للتفاعل (1) . فصّل حساباتك.

ii. الكلور، $Cl_{2(g)}$ ، يتفاعل مع بروميد الهيدروجين، $HBr_{(g)}$ ، حسب التفاعل (2) أيضًا :

(2) $Cl_{2(g)} + HBr_{(g)} \rightarrow Br_{2(l)} + 2HCl_{(g)}$

استعن بالمعطيات التي في الجدول، واحسب قيمة ΔH^o للتفاعل (2) . فصّل حساباتك.

VEB SCHOOL